

付加価値増大のための企業間コラボレーションモデル

林 浩^{†,††} 溝口 理一郎^{†††}

本論文は、自動化による効率化だけでなく、コラボレーションによる付加価値の増大を可能にする企業間商取引(B2B)システム構築のためのプロジェクトの活動について述べ、そこで導入している新しいコラボレーションモデル、VAlue Layered docUment Exchange (VALUE)モデルを提案する。このモデルの特徴は、担当者が交換するXMLドキュメントの構造中に、提案に対する可否判断結果のような、ビジネス連携に必要な情報を、要素として追加しながら送受信するところにある。交換するメッセージの構造を高度化し、自己完結したものにすることで、ワークフローのような複雑なプロセスの制御をすることなく高度なビジネス連携が可能になる。プロジェクトの中で、このモデルに基づく通信の実証実験を、流通分野における小売りとメーカー・卸との間で行い、有効性を確認した。XMLドキュメントの送受信は、ebXML MS (Message Service)に基づいて行っており、ebXMLを用いて現実のビジネスプロセスを連携させる事例としては国内初となる。

B2B Collaboration Model for Augmenting Business Values

KOICHI HAYASHI^{†,††} and RIICHIRO MIZOGUCHI^{†††}

In this paper we present a B2B system integration project, which aims to augment business values by collaboration as well as to improve efficiency by automating processes, and introduce VAlue Layered docUment Exchange (VALUE) model, which is a novel collaboration model adopted in the project. The key feature of VALUE model is that partners proceed XML document exchange by adding elements for collaborative information, such as acceptance or rejects of a proposal, to the received documents and replying them. By exploiting richer structure of documents it enables sophisticated business collaboration without complicated process control like workflow management. The project made a series of verification experiments of collaboration based on this model between retail business partners and the results confirmed its advantages. The document exchange is done with ebXML MS (Message Service) and is the first ebXML case applied to real business collaboration in Japan.

1. はじめに

Web インフラの世界的な普及を背景にして、B2B (Business to Business) と呼ばれるインターネット上での企業間の電子商取引は、1999 年以降、急速に現実のものとなった。Web-EDI システムによって、購買担当者が Web ブラウザを使ってパートナー企業の商品情報を発注できるようになり、また、複数の企業が多対多で受発注を行うことのできる e マーケットプレイスと呼ばれる形態も登場した。しかし、多くの分野で、B2B システム導入の前提となる情報インフラ

が未整備であることと、導入後のサプライヤ側へのビジネスメリットが不明確であることが、本格的な普及を阻害している。

本論文は、食品流通の分野での B2B 連携を実現するための活動を行っている Kasumi B2B Integration Project (以下、カスミプロジェクト) で策定している企業間コラボレーションについて述べる。このコラボレーションの特徴は、ebXML をベースとした B2B 通信の上で、XML 文書の持つ高い表現力と柔軟性を生かした VAlue Layered docUment Exchange (VALUE) モデルを導入したところにある。ebXML をはじめとするインターネット標準の利用と、プロセス情報を含む自己完結した XML 文書を交換する VALUE モデルによって、要求される情報インフラ整備のコストを抑えるとともに、交換される情報の質を高めた付加価値増大型のコラボレーションを可能にし、サプライヤ側のビジネスメリットを生み出す。

† 日本エクセロン株式会社
eXcelon Japan Ltd.

†† 大阪大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Osaka University

††† 大阪大学産業科学研究所
The Institute of Scientific and Industrial Research,
Osaka University

本論文の構成は以下のとおり。2章で、本活動の背景と基本思想について述べ、3章で、XMLを用いたB2Bにかかわる既存の技術との関連を整理する。4章では、カスミプロジェクトのコンセプトと適用対象について述べる。5章では、規定した通信プロトコルとVALUEモデルについて述べ、6章でそれらを実現したシステムの構成を示す。7章にこれまでの検証実験の結果を示し、最終章で全体のまとめを行う。

2. 背景と基本思想

2.1 効率化重視のB2Bの限界

企業間の電子商取引(B2B)の狙いは、商品の需給にかかわるサプライチェーンや、商品への付加価値にかかわるバリューチェーン等の、複数企業からなる連鎖的活動を、同期化・最適化することで、サービスや商品を最終顧客に対して迅速に提供することにある。経済環境や顧客の行動の変化に合わせた素早い対応を可能にするためには、企業連鎖内でIT技術を駆使して、製造工程、在庫管理、受注管理等の情報を交換することが不可欠である。そして、この企業連鎖内に、サービス提供に十分な企業が含まれていることが、B2Bの効果を発揮するための必須の条件となる。

このため、B2Bの企業間コラボレーションを行うには次の課題の解決が重要になる。

(1) 情報インフラ整備のコスト

情報の共有・交換のためには通信規約が必要になるが、情報インフラ整備のレベルは企業ごとに千差万別である。受発注の端末から出力されるハードコピーを使って業務をするところもあれば、受発注情報を在庫情報と連動させ、ワークフローによる業務連携を実現しているところもある。B2Bのための通信規約は、こうした様々なインフラレベルの企業が大きなコストをかけなくても参加できるものでなければならない。

(2) 参加企業のビジネスメリット

元々、サプライチェーンの主眼とするところは、最終顧客にサービス・商品を提供するために、企業連鎖の全体最適を求めるところにあり、その解が個々の参加企業にとっても最適なものであるとは限らない。個々の企業の参加を動機付けられるビジネスモデルの提供が不可欠である。

システム構築コストを下げ、より多くの企業の参加を容易にするための枠組みとして、現在、XMLを用いた企業間通信規約の開発が進んでいる。RosettaNetでは、IT業界の企業連合によって、幅広い業務についての通信規約が定められ利用されている¹⁾。汎用品調達の分野では、Ariba社によって提案されたcXMLと

いう通信規約等が利用されている²⁾。2001年には、分野を特定しない一般的な企業間通信を可能にする標準として、ebXMLが提案されるに至っている^{3),4)}。これらは、いずれも、HTTP通信やXMLといったインターネット上での標準技術を利用するので、広く普及しているWebインフラが利用でき、従来のEDIよりも柔軟で高機能な企業間通信を低コストで実現することを可能にする。

しかし、B2Bの成功事例が脚光を浴びる一方で、バイヤーとサプライヤの間でのビジネスメリットの不均衡が顕在化してきている。元々IT業界の部品調達や汎用品調達等の分野で発達してきたB2Bシステムは、企業間、企業内部での複雑な取引プロセスを単純化し、人手を省き自動化することで、効率化を図ることを基本原理とする。企業連鎖上でのこのような効率化は、最終顧客に対してより低い価格で迅速なサービスが提供できるものの、最終顧客から距離のあるサプライヤが享受できる、ビジネス上のメリットは明確ではない。さらに、個々の企業にとって企業内の情報インフラがB2Bシステムと連携できるレベルになれば、自動化による効率向上は期待できず、かえって無駄な作業が発生することになりかねない。

バイヤーとサプライヤが多対多で取引を行う、eマーケットプレイスは、こうしたB2Bの限界を象徴的に露呈する結果となった。2000年に、数多く設立された多くのeマーケットプレイスは、公開の場で価格や条件を交換するというシンプルなビジネスモデルを採用していたため、買い手主導の価格競争に陥りやすく、サプライヤ側にビジネスメリットを提供できず、結局、市場として成立できなかった。

以上のように、現状のB2Bでは、IT技術の高次利用による効率化・自動化の面が重視されており、様々なインフラレベルの参加企業にビジネスメリットをもたらしつつ、最終消費者へのサービスを向上させうるコラボレーションの実現という目標を達成するには十分ではなく、限られた分野以外への展開は難しい。たとえば、我が国の食品流通の業界は、ITを用いた改革が強く求められている分野の1つであるが、IT業界等に比べ、情報インフラレベルのギャップは大きく、ビジネスモデルも複雑である。

2.2 付加価値増大のためのコラボレーション

食品流通の業界において、消費者と接する小売業であるスーパーマーケットでは、数万種類の食品を扱い、それらは数千に及ぶ多数のサプライヤによって供給される。その中には大手の加工食品メーカーから、個人商店まで、様々な規模のものがある。電子受発注に必

要な EDI は普及しているものの、商品マスターの管理、在庫管理、販売実績の分析まで統合的に入る情報インフラを整えている企業は少ない。取引の基盤には価格や納期だけでなく、それまでに培ってきた信用や安心という要素が含まれ、様々な取引慣行がビジネスモデルを複雑なものにしている。こうした複雑な流通プロセスによる消費者のコスト増が批判される一方、店頭に並ぶ食品の品質の高さ、鮮度、商品の多様性は世界に類を見ないとも指摘される。つまり、過剰ともいわれる高い要求の実現が、消費者の選択の結果であるという側面は否定できない。こうした分野で、十分な情報インフラを持たないパートナーを排除するような、効率重視の B2B の導入をしても、消費者を満足させることのできるサービスの提供はできない。

消費者に対するサービスの高度化という観点からは、個々のライフスタイルに合わせた商品の提供という方向は無視できない。スーパーマーケットのような小売業者は、サプライヤと最終消費者の間に位置し、サプライヤから供給される商品を、最終消費者が選択する場を提供する。消費者が商品を選択するときには、価格だけでなく、商品に付随する様々な情報を参照する。賞味期限をはじめ、遺伝子組替えの材料を使っていないかといった情報は、外観からは分からない商品内部の情報である。また、どんな料理と一緒に楽しむとよいのかといった、商品の楽しみ方や商品の企画意図についての情報もまた、外観からでは分からない。こうした情報の提供は商品の価値を高め、価格に反映させることのできる重要な要素である。また、寒い季節に、鍋料理に必要な材料や調味料を 1 カ所に集めて選びやすくするような企画、新製品の販売キャンペーンとの連動や、TV 番組で取り上げられた素材の売り場への反映等によっても商品の売上が左右される。このような提案型の売り場を作るためには、豊富な商品情報を持つサプライヤと、日々の顧客行動の情報を持つ小売りの間での密接なコラボレーションが欠かせない。

各顧客に合わせた商品・サービスの提供は、CRM (Customer Relationship Marketing) といったキーワードに代表される、流通業界に限らず多くの分野に共通の課題である。その実現に必要なコラボレーションに B2B を適用してゆくことこそ、サプライチェーンを構成する各企業がメリットを享受しつつ、効率化ではなく付加価値増大による顧客の満足度向上を可能にする鍵となる。

著者(林)は、カスミプロジェクトの参加企業の一員として、流通業界における企業間の通信規約の策定と実証実験の活動にかかわってきた。カスミプロジェ

クトでは、企業間での情報交換の効率化ではなく、交換される情報の質を高めることによる付加価値の増大を、企業間コラボレーションの狙いとしている。

本論文は、カスミプロジェクトの活動について述べ、そこで導入した企業間コラボレーションモデル、VAlue Layered docUment Exchange(VALUE)モデルを提案する。このモデルの特徴は、XML の構造の柔軟性を生かし、交換する文書の構造に、担当者の判断の結果といった、ビジネス連携に必要な情報を追加しながら送受信するところにある。つまり、構造を高度化することによって、複雑なコラボレーションのプロセス制御を要求することなく、高度なビジネス連携を可能にする。送受信される XML の構造は、XSLT 変換によってビジネスフォーム状の形式で Web ブラウザに表示されるため、従来から FAX や電子メールで行われていたビジネスフォームの送受信による作業連携と親和性が高く、利用者に高い情報リテラシーを求めることもない。このアプローチは、流通業界に限らず、広い分野で適用することが可能である。なお、カスミプロジェクトでの XML 文書の送受信は、ebXML MS (Message Service) に基づいて行っており、ebXML を用いて現実のビジネスプロセスを連携させる事例としては国内初となる。

3. 関連する技術と活動

B2B の企業連携を行うための規定は、大きくプロセスの記述とビジネス文書の規定に分けられる。

3.1 プロセスの規定

プロセスの記述には企業間の通信手順と企業内プロセスの 2 つがかかわる。通信手順は、企業間でのメッセージ交換に必要な様々な取り決めを行う。使用するトランスポート層プロトコルの種類、宛名等のエンベロープ情報の構造、メッセージを受信した後の送達確認の手順、等が規定される。企業内プロセスは、基本的には企業外に非公開な内部プロセスであるが、それを実行するワークフロー等の制御インタフェースを規定することができる。

企業間通信手順と企業内プロセスはどちらもワークフローと呼ばれることがあるが、性格はかなり異なる。通信手順が、通信を行う企業の各々が個別に運用している処理エンジンで送受信を行った結果として進行するのに対し、企業内プロセスは、各エンジンによる一貫した制御によって進行する。WfMC ではワークフローの連携にかかわる広範な規定を行っており、並行同期型といった複雑なプロセス連携までも可能にする、企業間の通信から企業内のプロセス制御にいたるまで

のインタフェースを提供している^{5)~7)}。インターネット上での連携のためにも、Wf-XMLと呼ばれるXMLベースのプロトコルが用意され、高度なワークフローエンジンを運用している企業どうしが、全体で一貫したインターワークフローを実現するのに最も適している。

RosettaNetは、半導体、電子部品、コンピュータをはじめとするIT業界における電子商取引の標準化のためのコンソーシアムである。RNIF(RosettaNet Implementation Framework)によって、エンベロープの形式や通信の共通の手順を規定し、PIP(Partner Interface Process)によって、受発注処理をはじめとするIT業界で必要な企業間プロセスを規定する。100以上のPIPの規定によって、広い範囲の業務のための情報交換がカバーされる。企業内プロセスについては、ブラックボックスで、実現は各企業に任される。ebXMLは、特定分野向けでない汎用の規格を目指すもので、通信手順の規定に加え、企業間での通信規約の交換やリポジトリといった、インターネット上で取引手順を交換するための新しい概念を規定した複数の規格によって構成される。この中で、エンベロープやメッセージの交換はebXML MSに、それらを組み合わせさせた企業間ワークフローの記述はebXML BPSS(Business Process Specification Schema)によって規定される。

これらの規格は、プロセスの記述を中心としており、交換されるビジネス文書の定義は別に定められる。これに対し、XMLが構造を持つ文書であるという特徴を利用して、積極的にプロセスとドキュメントの統合を目指すべきという提案もなされている。EPIC(Enterprise Process Integration Calculus)では、XMLをデータの表現媒体にすることで、ワークフローのようなプロセス指向の記述と、ERP(Enterprise Resource Planning)のように相互に関連付けられた情報を共有する情報指向のアプローチの連携が容易になる可能性を示唆している⁸⁾。

カスミプロジェクトでは、メッセージの交換手順としては、ebXML MSを採用しつつ、人間の判断も含む企業内プロセスを含んだB2Bの業務連携を行う。この際、プロセスの記述を複雑化させないために、ビジネス文書にプロセスの情報を含めるアプローチをとった。情報インフラが整備されていないパートナーとも通信することを考えると、複雑なプロセスの制御は前提にできないからである。文書の構造を高度化し自己完結したものにより、プロセス自体は単純なものにしつつ、高度な業務連携を可能にする。

3.2 ビジネス文書の規定

ビジネス文書の規定には、文書フォーマットとビジネス辞書の2つがある。文書フォーマットは、交換される文書の構造を決めるもので、DTDやXMLSchema等によって定義される。ビジネス辞書では、DTDだけでは記述できないタグの意味や値の種類等が規定される。RosettaNetでは、IT業界の企業間通信に必要なビジネス文書を定義している。WfMCやebXMLでは、実際に交換されるビジネス文書の規定は各業界で定める必要がある。

日本では、流通システム開発センターが中心となって流通業界の標準化活動を行っている。EDI(Electronic Data Exchange)の標準のデータ項目を定めたJEDICOS、商品の分類やコード類を規定したJICFSコード等の展開を行っている^{9),10)}。また、国際的な標準化団体のメンバとして、企業コードとして使われるGLN(Global Location Number)や、POSコードとして使われるGTIN(Global Trading Identification Number)コード等の普及推進にも努めている。XMLに関しては、国際的な流通の標準化を推進しているGCI(Global Commerce Initiative)によって、GCIP(Global Commerce Internet Protocol)と呼ばれるXML-EDIの標準化活動が行われている¹¹⁾。流通システム開発センターでも、日本におけるXMLベースの次世代EDI標準の策定活動を行っている。カスミプロジェクトでは、可能な限りこれらの標準コードを利用しつつ、独自にビジネス文書の構造を定義した。カスミプロジェクトでは、策定した規定や検証結果を、流通システム開発センターの標準化の活動へフィードバックすることで、整合を図りながら活動を進めている。

4. Kasumi B2B Integration Project

カスミプロジェクトは、スーパーマーケットを展開する株式会社カスミ(以下、カスミ)を中心に、パートナーであるメーカー・卸、B2Bシステムのインテグレータ、B2Bフレームワークのベンダから構成され、B2Bによる業務連携のための通信規約の策定とその実現を行っている。このプロジェクトでは、流通業界における小売りとメーカー・卸との間で、単なる自動化・効率化ではなく、交換される情報の質を高めることで、商品とサービスの付加価値を向上させることのできるB2Bの実現を狙いとしている。

4.1 対象となる情報交換

2002年3月現在、通信規約を確定し、実証実験を進めているのは次の2つの情報交換である。

(1) 商品情報の登録・更新

メーカー・卸からの商品の情報を受け取り、小売りの商品マスターと呼ばれる取扱商品のデータベースへの登録・更新を行う。小売り側で扱う商品は、メーカー・卸が扱っている商品の一部である。商品マスターは、商品を扱うすべての処理のための基本となる情報で、つねに最新の状態で維持されていなければならない。

(2) 販促情報の共有と共同企画

メーカー・卸からの販売促進のための情報を受け取り、売り場に反映させる。新製品発売に合わせた販売促進の企画や、鍋料理のように複数商品によるテーマごとの企画の提案を受けると、売り場では、それに合わせた特売の実施や陳列方法の変更を行って売上の向上を図ることができる。このほかにも TV 番組やコマースと連動させた売り場の設計も効果的である。

これらの情報交換では、担当者による判断を含む人間による業務連携が発生し、共有される付加価値情報による効果は大きい。カスミプロジェクトでは、このほか、以下にあげる情報交換対象を広げるための準備も進めている。これらは、それぞれ、サプライヤへのビジネスメリットという面では異なる意味を持っているが、コラボレーション技術として新規な部分は上述の2つによってカバーされる。

- 発注予測の通知 発注の予測をメーカー・卸に通知することで、在庫等の管理に利用する。
- 販売実績の通知 商品がいつどの店舗でいくつ売れたかについての情報をメーカー・卸に通知することで、商品開発や品揃えの戦略に反映させる。
- 棚割の提案 商品を棚のどの位置に配置するかといった棚割についての提案をメーカー・卸から受け取り、それをカテゴリーマネジメント等と連動させることによって、顧客に合わせた売り場の設計に役立てる。

4.2 付加価値増大型のコラボレーション

適用対象となる情報交換について、XML ビジネス文書を用いた以下のコラボレーションを規定した。

(1) 商品情報の登録・更新

ビジネス文書として『商品登録』を規定した『商品登録』は、商品の新規登録、更新、削除、入替えの操作を行うときに、メーカー・卸から小売りに送られる。文書の構造中に、1つ以上の商品の情報とそれぞれについて、依頼したい操作が記述される。小売りのバイヤーは、依頼を受け取ると、それぞれの商品に対して受理、拒絶、保留のいずれかを判定し、その結果をサ

プライヤに返信する。この間、電話や面談での交渉が行われることもある。受理された商品は、小売り側の商品マスターに登録される。

(2) 販促情報の共有と共同企画

ビジネス文書として『販促企画』『TV 番組販促』『TVCM 販促』を規定した『販売企画』は、特売を行う対象となる1つ以上の商品をリストして、特売のテーマ、期間、原価等の取引条件の情報とともに小売りのバイヤーへ送られる。バイヤーはそれぞれの商品について、受理、拒絶、保留のいずれかを判定し、その結果と発注予定の数量をサプライヤに返信する。受理した特売情報は小売り側の企業内システムに渡される。『TV 番組販促』と『TVCM 販促』は、サプライヤからバイヤーに対して情報が通知され、小売り側にデータとして蓄積される。

これらの B2B コラボレーションによって以下の効果が期待できる。このうちはじめの2つが自動化・効率化、残り2つが付加価値増大による効果である。

- サプライヤの商品マスターデータから XML 文書が生成され、小売り側の商品マスターに自動登録されるので登録時間が短縮される。従来の手入力で生じていた入力ミスもなくなる。
- バイヤーが Web ブラウザを通じて、受理・拒絶の処理を行うことが可能になる。従来、事前に受理すると決めた商品だけを、FAX で送信していたが、そうした事前のフィルタが不要になり、新製品採用のスピードアップが図れる。
- 商品の企画に関する情報を、店舗の担当者まで届けることが可能になる。XML を用いることで、様々な任意の文字数のテキストを使用できる。従来、口頭の情報としてバイヤーまでで止まっていた情報が、商品マスターに入り、さらに店舗の端末に表示されることで、店舗の担当者が提案型の売り場を作る際に活用できるようになる。
- メーカーの販促と店舗の活動を同期させた効果的な商品アピールが可能になる。販促に関する情報を店舗の端末に遅延なく表示することで、適切なタイミングでの発注を可能にし、キャンペーン期間等に合わせた効果的な売り場を作ることができる。

5. 通信規約とコラボレーションモデル

カスミプロジェクトで策定した通信規約とコラボレーションモデルについて述べる。商品登録および販売促進に関連して行われるコラボレーションには2種類ある。『TV 番組販促』と『TVCM 販促』のように、

本論文中、XML ビジネス文書の名前は『』で示す。

サプライヤからバイヤーに対して情報が通知される片方向のもの、『商品登録』と『販促企画』のように、サプライヤからバイヤーに提案が送られ、バイヤーがそれに対する結果をサプライヤに返送する送受信型のものである。この送受信型のコラボレーションのために、お互いのプロセスに必要な情報を文書の構造中に包含させて送受信する VALUE Layered docUment Exchange (VALUE) モデルを導入した。

5.1 通信プロトコル

カスミプロジェクトでは、通信プロトコルとして ebXML MS 1.0 を採用した。この規格は、トランスポートプロトコル (HTTP, SMTP, ...) に依存しないマルチパート MIME のメッセージ交換を規定するもので、SOAP (Simple Object Access Protocol) にビジネス上必要な機能を追加したものである。ebXML は、エンベロープ情報を保持するヘッダコンテナと、後述するビジネス文書を保持するペイロードコンテナのパートからなる。カスミプロジェクトでは、HTTP を用いて通信を行い、セキュリティは、相互認証型の SSL (Secure Socket Layer) によって確保する。

メッセージ送受信の手順は、次のようになる (図 1)。

- (1) バイヤーの受信処理は、サプライヤから送られた要求 (Request) を受け取ると、ebXML ヘッダコンテナのパートを確認して、Ack メッセージを返して次の処理へ進む。異常があれば、エラーコードとエラー内容を含む Ack メッセージを返して処理を終了する。
- (2) 要求のうち ebXML ペイロードコンテナのパートに対し、規定で定義されている DTD あるいは XML Schema を用いた妥当性検証、および、字句解析だけでは分からないバックエンドのデータベースとの不整合等の意味的な妥当性検証を行い、送達確認のための応答 (Reply) を送信する。このとき妥当性検証で異常があれば、エラーを応答に含めて送信し、処理を終了する。異常がなければ、ユーザ入力等の処理へ進む。

要求に対する応答を別セッションで返しているのは、

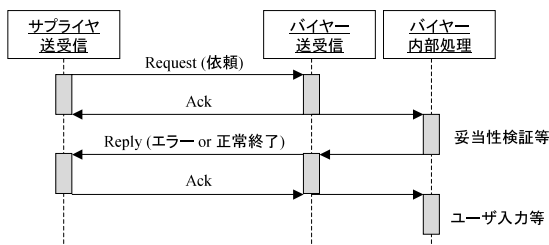


図 1 通信手順

Fig. 1 Communication protocol.

XML 文書の妥当性検証にかかる時間が見積もれないためである。RosettNet の PIP 等でも同様の手順がとられている。VALUE モデルで特徴的な、往復文書送信では、以上の片方向への通信手順に続いて、バイヤーの入力結果を返信するため、まったく逆方向の通信手順が行われる。

5.2 VALUE モデル

VALUE モデルは、受信したメッセージの所定の項目を追加・変更して送り返す XML 文書交換を規定する (図 2)。このモデルに従うビジネス文書の規定には、文書の内容に関する構造に加え、送受信情報、送信時制約、返信時制約についての記述が含まれる。

送受信情報の記述は、メッセージの ID、送信者の情報、受信者の情報、関連メッセージ ID、の 4 つからなり、XML の構造として表現される。関連メッセージ ID は、先行するメッセージの ID であり、これを用いてビジネス文書の交換によるスレッドが形成される。送信者と受信者の情報は、ebXML のヘッダコンテナ中にも記述されるが、ビジネス文書を自己完結させるために保持する。交換メッセージ自体を自己完結したものにすることは、お互いのプロセスに対する依存度を下げるために重要である。送信時制約と返信時制約は、ビジネス文書の構造中で、送信時および返信時に設定されなければならない項目を規定する。この記述は、XML の構造の外で規定される。

5.3 ビジネス文書の具体例

『商品登録』を用いて、VALUE モデルに基づく情報交換で使われる文書構造の具体例を示す。この構造は要素数 162、最大 8 レベルの階層構造を持つが、以下の説明では、議論の本質に必要なレベルまで単純化した構造を用いる (図 3)。要素名は英数字であるが、本論文の説明では対応する日本語名定義を用いる。

(1) 最上位構造《商品登録》

最上位階層には、《メッセージ情報》《提案コメント》《バイヤーコメント》《商品リスト》等が含まれる。《メッセージ情報》は、メッセージの送受信にかかわる構造で、上述のモデルにおける送受信情報の記述に相当する。《提案コメント》は送信時に記入されるが、《バイヤーコメント》は、返信時にバイヤーによって記入される。《商品リスト》には 1 つ以上の商品の情報が保持される。

(2) 送受信情報《メッセージ情報》

《メッセージ情報》には、《メッセージ ID》《メッセー

図および説明中で《》により要素名を示す。図中の、'|' は、階層のレベルを示す。1, 0..1, 1..n は、要素の出現回数の制約を示し、それぞれ、必須、省略可、1 以上の繰返し、を意味する。

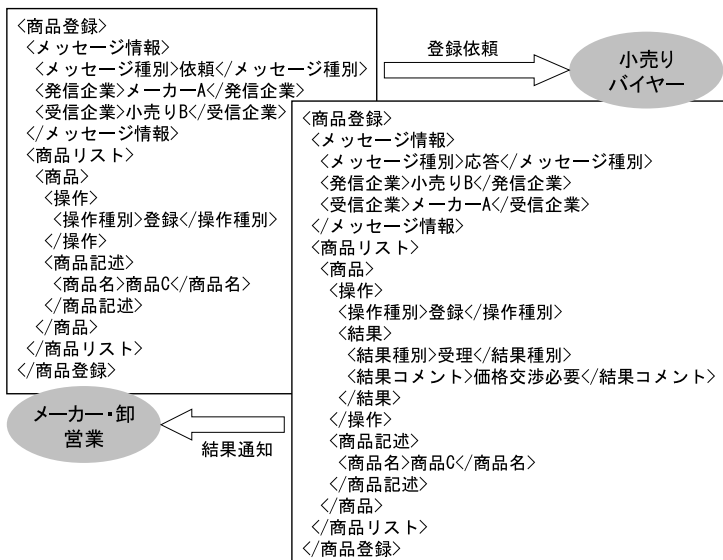


図2 ビジネス文書の送受信
Fig. 2 Business document exchange.

| | | |
|------|---------------------|--------------|
| 1 | 《商品登録》 ... (1) | |
| 1 | --《メッセージ情報》 ... (2) | :メッセージに関する情報 |
| 1 | --《メッセージID》 | :メッセージ識別子 |
| 1 | --《メッセージ種別》 | |
| 0..1 | --《関連メッセージ》 | :関連メッセージのID |
| 1 | --《作成年月日》 | |
| 1 | --《発信企業》 | :発信企業の情報 |
| 1 | --《受信企業》 | :受信企業の情報 |
| 0..1 | --《タイトル》 | |
| 0..1 | --《提案コメント》 | :提案全体のコメント |
| 0..1 | --《バイヤーコメント》 | :バイヤーからのコメント |
| 1 | --《商品リスト》 ... (3) | :商品のリスト |
| 1..n | --《商品情報》 ... (4) | :個々の商品の情報 |
| 1 | --《操作》 | :商品に関する操作依頼 |
| 1 | --《操作種別》 | |
| 0..1 | --《結果》 | :操作依頼に対する結果 |
| 1 | --《結果種別》 | |
| 0..1 | --《結果コメント》 | |
| 1 | --《商品記述》 | :商品自体を記述する情報 |
| 1 | --《商品ID》 ... (5) | :商品の識別に関わる情報 |
| 0..1 | --《GTINコード》 | |
| 1 | --《代替商品IDリスト》 | |
| 1 | --《商品名》 | |
| 1 | --《製造元企業》 | |
| 0..1 | --《内容量》 | |
| 0..1 | --《商品特性リスト》 | :商品の各種特性情報 |
| 1..n | --《商品特性》 | |
| 1 | --《販売情報》 | :商品の販売に関する情報 |
| 1 | --《価格情報》 | |
| 0..1 | --《発売開始日》 | |
| 0..1 | --《購買情報》 | :商品の購買に関する情報 |
| 1 | --《発注条件》 | |
| 1 | --《原価情報リスト》 | |

図3 『商品登録』の構造概要
Fig. 3 Structure of "ProductRegistration."

種別》《関連メッセージ》《作成年月日》《発信企業》《受信企業》等が含まれる。《メッセージ種別》は、そのメッセージが依頼の送信であるか、依頼に対する返信であることを示す。《作成年月日》は、メッセージの作成時を示すもので、返信時には更新される。《発信企業》と《受信企業》は、発信企業および受信企業の情

報を持つ構造で、企業ID、企業名、担当者等の情報を持つ。これらの値は返信時には設定し直される。

(3) 商品に関する情報《商品リスト》

『商品登録』は、一度に複数の商品についての登録・更新が行えるように設計されている。《商品リスト》の下には、1つ以上の《商品情報》要素が含まれる。《商品情報》には、《操作》《商品記述》《販売情報》《購買情報》等が含まれる。《操作》は商品に対する登録・更新操作についての情報を持つ。《商品記述》は商品自体についての情報、たとえば、商品ID、商品名、製造元企業、内容量、商品特性リスト等の情報を持つ。このうち《商品特性リスト》は、標準の要素として定義できない、任意の商品特性に関する情報を自由に追加するために用意されている。《販売情報》は、商品を販売する際の情報、たとえば、販売開始日や販売価格等の情報を持つ。《購買情報》は、商品の購買にかかわる情報、たとえば、発注条件や原価等の情報を持つ。これらの要素のうち、操作と商品IDに関する一部の要素を除いては、サプライヤ側が設定する。

(4) 操作情報《操作》

《操作》は、《操作種別》と《結果》からなる。《操作種別》は、商品情報について依頼する操作の種別として、登録、更新、削除、入替えのうちいずれかの値を持つ。《結果》は、依頼に対する結果を記入するためのバイヤー記入要素で、さらに《結果種別》と《結果コメント》の2つの要素からなる。《結果種別》には、受理、拒絶、保留のうちいずれかの値を持ち、《結果コメン

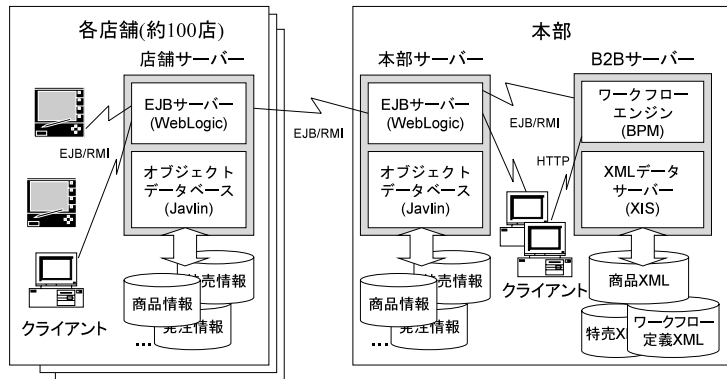


図4 システム構成

Fig. 4 System architecture.

ト》には、その理由等が記入される。

(5) 商品の識別情報《商品ID》

《商品ID》は、商品識別のための構造で《GTINコード》《代替商品IDリスト》《商品名》等からなる《GTINコード》は、グローバルな標準コードであるが、つねにあるとは限らないため《代替商品IDリスト》を用意し、他のID情報が保持できるようになっている。送信時には、送信企業で使用しているコードを設定する。返信時には、受信企業で使用しているコードの情報を追加して、返信される。商品情報の更新や削除はこの返信時に受け取った、バイヤー側の商品コードを使って指定する。

6. 実現システムの概要

6.1 企業内システム内での位置付け

カスミは、流通業界の中で最も進んだ情報インフラを構築・運用している企業の1つである。B2Bサーバは、カスミの企業内システムの一部として位置付けられる。この企業内システムでは、商品マスター、発注・販売計画、在庫管理、会計・人事管理等を行うために、EJB(Enterprise JavaBeans)とオブジェクトデータベースを使ったシステムが構築・運用されている。EJBサーバにBEA社のWebLogicを使い、オブジェクトデータベースに、eXcelon社のJavlinを用いている。本部での情報を管理するための本部サーバと、100以上の店舗のそれぞれに設置された店舗サーバとが通信をしながら、必要な処理を実行する(図4)。B2Bサーバは、本部サーバと通信しながら企業間の通信を司る。

6.2 B2Bサーバの構成

B2Bサーバは以下の構成をとる(図5)。

ワークフローエンジン 企業間および企業内のワークフローの制御を行うために、eXcelon社のBPM

(Business Process Manager)エンジンを使用している。このエンジンは、外部接続のためのモジュール、UIモジュール、データ登録モジュール等をワークフローに沿って実行することで、XML文書に対する処理を進める。

XMLデータサーバ 外部から受信したXML文書を蓄積・管理するためのリポジトリとして、eXcelon社のXIS(eXtensible Information Server)を使用している。このデータサーバは、オブジェクトデータベース(ObjectStore)をコアに持ち、XML文書をW3Cで定められているDOM(Document Object Model)オブジェクトとして格納することで、高速なデータ検索・操作を可能にする。交換されるビジネス文書以外にも、BPMを制御するワークフロー定義や各種設定情報がXML文書として保持される。

ebXML送受信モジュール 前述したebXMLベースの通信プロトコルに従って、XML文書を送受信する。送信モジュールと受信モジュールからなる。送信モジュールは、ワークフローから呼び出され、指定されたビジネス文書をebXMLのエンベロープで包んで、サプライヤのB2Bサーバのアドレス(URL)へ送信する。受信モジュールは、サプライヤのB2Bサーバから受け取ったebXMLメッセージを処理し、取り出したビジネス文書を処理するワークフローを起動する。

UIモジュール Webブラウザを用いて担当者との対話を行うサーバ。ワークフローの中で、承認やコメント入力等が必要なときに呼び出され、XMLビジネス文書にXSLTを適用することで、入力のためのHTMLのフォームを生成し、配信する。

検証モジュール 受信したXML文書が、規定された構造を持つかどうかをチェックするサーバ。ワークフローから呼び出され、指示されたXML文書に

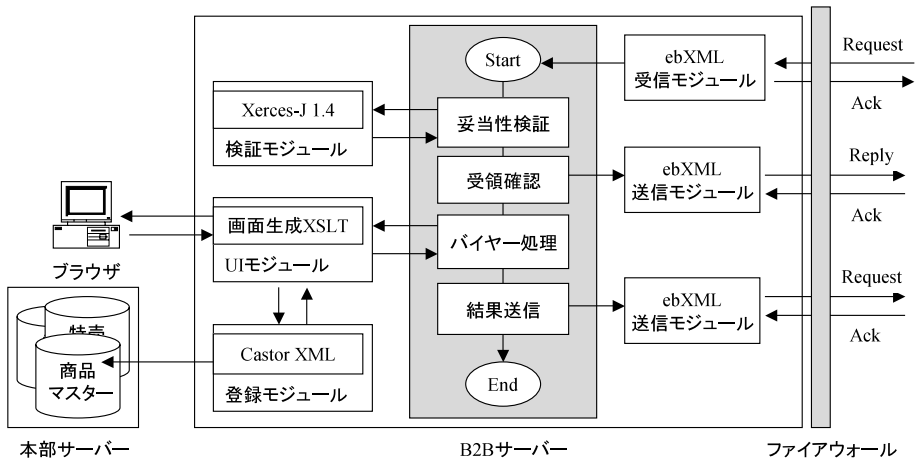


図5 B2Bサーバの構成
Fig. 5 B2B Server architecture.

対して XMLSchema を用いた妥当性検証を行いその結果を返す．妥当性検証には，Apache Software Foundation が開発した Xerces-J1.4 のパーザを利用している¹²⁾．エラーを見つくと，エラー内容とエラー箇所を示すペイロードを含んだ応答メッセージを返す．

登録モジュール 受信した XML 文書中の商品情報から，本部サーバが扱うことのできる，Java オブジェクトを生成し，その登録を行う．この Java オブジェクト生成処理では，スキーマ記述に基づいて，XML 文書と Java オブジェクトを相互に変換する DataBinding 技術を利用している．DataBinding のフレームワークにはいくつかあるが，本サーバでは，ExoLab Group が開発した Castor XML と呼ばれる XMLSchema ベースで動作するものを用いている¹³⁾．

6.3 ワークフロー

商品登録のためのワークフローは『商品登録』の文書を含む ebXML メッセージを ebXML 受信モジュールで受け取ることで起動される．ebXML メッセージから取り出された『商品登録』は，XML データサーバに格納する．検証モジュールで妥当性を検証し，問題がなければ，UI モジュールを起動し，商品の登録を受理するかどうかを担当バイヤーに尋ねる．その結果を『商品登録』の《結果》要素として追加する．受理する商品については，登録モジュールを使って本部システムに登録し，そのとき発行される《商品 ID》を結果に追加する．結果を ebXML 送信モジュールによってサプライヤの B2B サーバに送り出す．

7. 検 証

2002 年 3 月現在，カスミプロジェクトでは，カスミとサプライヤ企業 3 社との間で，上述の通信規約に基づくビジネス文書交換の実証実験を行っている．その結果について考察する．

7.1 検証実験

検証実験は，インターネットを介して，サプライヤ側の B2B サーバとカスミ側の B2B サーバの間で『商品情報』について 3 社，『販売企画』『TVCM 販促』『TV 番組販促』について 2 社との間で行い，次のステップで送受信を行った．

ステップ 1 サプライヤ側の担当者に各文書を用意して送付してもらう．一般に，サプライヤ側のシステムはそれぞれ異なっている．実際に『商品情報』については，商品の登録依頼を担当者が入力するものと，サプライヤ企業自身の商品マスターへのデータ登録・更新の際に自動的に送付するものとの 2 種類の方式がとられた．

ステップ 2 サプライヤからの ebXML を受信し，ヘッダコンテナに異常がない場合には，メッセージを保存した後，Ack メッセージを返す．異常がある場合として，Action 名が規定のもの異なる，受信企業の ID が異なっている等を検出し，エラーを含む ebXML メッセージが返されることを確認した．

ステップ 3 ペイロードの妥当性を検証し，異常があればエラー内容を含む Reply メッセージを送信する．カスミ側では，XMLSchema を用いて，型についての妥当性検証を行っており，実際に，日時のデータ表現の誤り，真偽値の表現の誤り等がエラーとして

検出された。

ステップ 4 ペイロードが受理されると、バイヤーのための Web ブラウザの画面に、受信したメッセージのリストが受信日時とともに表示される。リストをクリックすると、ペイロードに含まれる情報が Web ページのフォームとして表示される。『商品登録』の場合、複数の商品のそれぞれについて、受け入れの可否を入力するボタンとコメント欄が表示される。『販売企画』の場合には、受け入れの可否を入力するボタンとコメント欄に加え、目安売単価、予測発注数等の入力欄が表示される。バイヤーの作業はこれらに値を入力して送信ボタンを押すことで完了する。

ステップ 5 バイヤーが確認した情報は、カスミ側のシステムに取り込まれる。その上で、バイヤーの入力内容に加え、商品コードの採番等を行い、保存されている XML 文書に対して値を追加し、さらにメッセージ情報を反転させ、ebXML メッセージとしてサプライヤ側に返送する。

ステップ 6 サプライヤ側では受信した結果のメッセージを確認して Ack メッセージと Reply メッセージを送信する。

この一連のステップを通じて、2 章で示した課題が解決されているかどうかを検討する。

(1) 情報インフラ整備のコスト

ebXML をはじめとするインターネットの標準システムの利用と、文書交換モデルの採用によって、高価な情報インフラや高い情報リテラシーを要求することなく、B2B 通信の実現を狙ったこと。

- ステップ 1, 2 において、送信側、受信側ともに Web ブラウザ上での操作によって情報の送受信ができる。マルチパート MIME の送受信、SSL の相互認証、サブレット等について Java の標準的なライブラリを用いることで、B2B サーバも従来の EDI インフラに比べ短期間かつ安価に構築されている。ebXML の送受信部分には新規開発の必要な部分が生じたが、今後の ebXML の本格的な普及により、インフラ構築のコストはさらに低下する。
- ステップ 3 において、XML Schema を用いた妥当性検証を行っているが、この利用によって、データチェックにかかるコストを大幅に下げることができた。さらに、ステップ 4 の GUI の実現は、受信した XML に対して、XSLT を適用することによって生成している。XSLT の利用によって、きわめて短時間で GUI の開発をすることができた。このように、送受信されるデータの形式が XML

であることを活用すれば、インフラ構築のコストをさらに下げることができる。

- ステップ 4 において、バイヤーが行う一連の操作は、電子メールや FAX 等で受信したビジネスフォームに記入をして返送するという、従来の業務連携と同じ枠組みである。このため、利用するうえで高い情報リテラシーは不要である。実際の挙動も、受信した XML 文書に結果のタグを埋め込んで送り返すもので、この概念モデルに一致する。今回の実験参加企業は、受信文書の自動処理まで行ったが、ステップ 6 において、受信した XML 文書を XSLT によって HTML に変換し、表示するだけで結果の確認を済ませてもよい。

(2) 参加企業のビジネスメリット

XML の拡張性を生かした情報伝達と、文書交換のモデルによるビジネスプロセスの柔軟な結合によって、小売り側だけでなく、メーカー・卸側にもメリットを生み出すことを狙ったこと。

- 『商品登録』のステップ 1 で、参加した企業の商品マスターの構造は様々で、商品マスター中に企画意図や対象顧客等の情報を含む様々な項目の情報を保持しているものがあつた。こうした企業ごとに特徴的な情報を交換するために、標準の要素にない項目を追加するために用意されている《商品特性リスト》が活用された。このようにして、今まで、企業内の情報システム内でしか使われることのなかった情報を、B2B サーバを介して、売り場まで届けることが可能になった。これらの情報を顧客に提供することで、価格だけでなく商品の付加価値による競争が実現できる。
- 『商品登録』のステップ 1 で行われたコラボレーションのうち、商品マスターを更新したタイミングで登録依頼のメッセージが自動発信されるような連携は、元々想定していなかったものであつた。また、ステップ 4 で、事前に登録の打診をして受理されると決まったものだけを送付するという運用を必要とするサプライヤもあつた。VALUE モデルは、処理する側のプロセスについて規定せず、自己完結した文書の交換によって進行するため、各参加企業のプロセスの自由度が高く、各企業の強みを生かした独自プロセスへの組み込みや、過去に投資したシステム資産の有効活用を容易にしている。

7.2 課題

実験を通じて得られた課題について議論する。

(1) 冗長なデータの送受信

本論文で提案した VALUE モデルでは、冗長なデータの返信が行われるため交換されるデータ量が増える。XML は、テキスト形式で、かつ、タグ名等をすべてのインスタンス文書に含むため、元々データが冗長になる傾向がある。商品登録の例では、N 商品の登録のためのメッセージのサイズは、エンベロープ情報に約 2 KB、ペイロード中のメッセージ情報に約 2 KB、商品ごとの情報に約 4 KB 必要で、合計 $4 \times (N + 1)$ KB になる。商品登録は半年ごとの登録等のタイミングで送受信されるもので、トラフィック量はそれほど大きくなく、ネットワークインフラの大容量化が進んでいる現在、大きな問題とはならない。ただし、小売り側のように複数のサイトと通信するハブ側には受信した XML 処理の負荷が集中するので、それに見合うだけの処理能力を確保する必要がある。

冗長なデータのもう 1 つの問題点は、返信されたデータの一部が書き換えられる可能性である。XML は同じデータを複数の形式で表現できる（たとえば、空白の使用や実体参照等）ため、含まれている情報の内容が同じであることを確認するには、受信側でデータを正規化して比較する必要がある、やや高い技術水準が要求される。交換する XML 文書をパートナー間で共有すれば、抜本的に解決できるが、それには機密性の高いビジネスデータを安全に保管できるリポジトリの管理・運営が前提となり、現状では難しい。この課題に対する現実的な解は、すでに相互の信頼関係が成立しているパートナー間で利用することである。

(2) メタスキーマ

ebXML 等の規格では、プロセスの記述を中心とし、交換されるビジネス文書の定義は、通信手順や企業内プロセスとは独立に定められる。しかし、多くの場合、交換される文書間には関係があり、依頼文書の内容と応答文書の内容の間には、様々な制約が含まれている。本モデルでは、最終的に確定されなければならないすべての情報を含む XML 文書の構造を設計し、それを、送信側・受信側のどちらがそのデータを記入するのかを決めることでコラボレーションを規定した。この設計手順は、送信側のワークフロー、受信側のワークフロー、そしてその間で交換される文書フォーマットを規定するよりもずっと容易である。また、中心となる XML 文書の定義に情報が集中するので、変更・管理もしやすい。複数の企業間で取り決める B2B の仕様策定は非常に時間がかかるものであり、策定が完了した時点で、前提としていた技術が陳腐化することはしばしば起こる。仕様策定を短期間で行えることは、きわめて重要な特性である。

一方、カスミプロジェクトでは、受信文書と返信文書の関係は、仕様に自然言語で記述されているが、一般化し、他の分野へ展開するには、文書間の制約を記述するための言語の設計が重要になる。こうした言語は、XML の構造を決めるスキーマ間の関係を記述するもので、メタスキーマとなる。現実の業務連携にとって意味のある言語にするためには、カスミプロジェクトのような事例を積み重ねていく必要がある。

8. ま と め

現在、B2B と呼ばれる企業間の電子商取引が注目を浴びているが、その中心は効率化と自動化の側面である。しかし、それだけでは、サプライチェーンの最終端となる顧客へ提供される価値の向上には限界がある。また、多くの業界で、情報インフラの未整備と、サプライヤのビジネスメリットが不明確なことが、B2B システムの本格普及を阻んでいる。

本論文では、XML の特徴を生かし、情報インフラのギャップを埋めると同時に、付加価値を増大させることのできるコラボレーションモデル、VALUE モデルを提案した。このモデルは、受信した XML 文書の構造に結果のタグを埋め込んで返送するところに特徴がある。現在、ebXML や RosettaNet をはじめ、多数の XML による通信規約が利用されているが、その多くは、XML を標準のデータ記述言語として利用しているにすぎず、階層や柔軟性といった XML の構造の特性を利用してはいない。VALUE モデルは、階層構造を活用してビジネス文書にプロセスにかかわる情報を記述するとともに、自己完結した文書の送受信によって、運用次第で低いインフラレベルにも対応できると同時に、高度なインフラを持つ企業による高度利用によるメリットの享受も妨げないという特性を持つ。

カスミプロジェクトでは、インターネットの企業間通信の標準である ebXML を用いて、VALUE モデルに基づく B2B システムを構築し、実証実験を行った。実験を通じて、参加企業に高価な情報インフラレベルを要求することなく複雑な業務連携を可能にするとともに、送受信される情報の質を高めることで、パイヤー側だけでなく、サプライヤ側にも付加価値増大のメリットを提供できることを確認した。

謝辞 カスミプロジェクトをコンセプトと技術の両面でリードし、カスミ側システム構築にあたり多くをご教授くださいました株式会社カスミの神林飛志氏と、実証実験への協力と各種規約の策定に尽力くださいましたプロジェクトメンバ各位に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 伊藤 昇, 藤岡慎弥: ロゼッタネット完全解説, オーム社 (2001).
- 2) cXML: cXML User's Guide ver.1.2. (2001). <http://www.cxml.org>
- 3) ebXML: ebXML Business Process Specification Schema ver1.0 (2001). <http://www.ebxml.org>
- 4) ebXML: ebXML Message Service Specification Ver. 1.01 (2001). <http://www.ebxml.org>
- 5) 速水治夫: ここまで来たワークフロー管理システム(4) 現実となったインターワークフロー, 情報処理, Vol.42, No.1, pp.44-50 (2001).
- 6) 速水治夫: ワークフローの標準化とその最新動向, 情報処理学会第 62 回全国大会, 特別トラック 1 資料 (2001).
- 7) 速水治夫, 岡田謙一: ワークフローからインターワークフローへ—企業間商取引の基盤を目指して, 情報処理学会論文誌, Vol.42, No.3, pp.432-447 (2001).
- 8) 若山俊弘, Djakovacki Igor, 陌 間端: XML による情報統合とプロセス統合 Enterprise Process Integration Calculus, 情報処理学会デジタル・ドキュメント研究会, No.15-4 (1998).
- 9) 流通システム開発センター: 流通標準 EDI (JEDICOS) 概説書 (1999).
- 10) 流通システム開発センター: JICFS/IF-DB 登録の手引き (2000).
- 11) GCIP: The Global Language of Business: Data Attributes GCI Item Synchronization (2000). <http://www.globalcommerceinitiative.org>
- 12) Apache Software Foundation: Xerces Java Parser 1.4.4 (2002). <http://xml.apache.org>
- 13) ExoLab Group: Castor Version 0.9.3.9 (2002). <http://castor.exolab.org>

(平成 14 年 3 月 15 日受付)

(平成 14 年 6 月 4 日採録)



林 浩一 (正会員)

昭和 59 年大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。昭和 61 年同大学院基礎工学研究科修士課程修了。同年、富士ゼロックス(株)入社。オブジェクト指向、構造化文書処理、グループウェアの研究開発に従事。平成 12 年より日本エクセロン(株)にて XML を用いた電子商取引システム、電子カタログシステムの研究開発に従事。



溝口理一郎 (正会員)

昭和 47 年大阪大学基礎工学部電気工学科卒業。昭和 52 年同大学院基礎工学研究科博士課程修了。同年大阪電気通信大学工学部講師。昭和 53 年大阪大学産業科学研究所助手。昭和 62 年同研究所助教授、平成 2 年同教授。現在に至る。工学博士。パターン認識関数の学習、クラスタ解析、音声の認識・理解、エキスパートシステム、知的 CAI システム、オントロジー工学の研究に従事。人工知能学会理事、電子情報通信学会論文誌編集委員、教育システム情報学会理事、同学会誌編集委員長を歴任。日本認知科学会、Intl. AI in Education (IAIED) Soc., AAAI, IEEE, APC of AACE 各会員。現在、IAIED Soc. および APC of AACE の President。